

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-082377

(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

F04C 15/00
F16D 3/12
// F04C 2/18

(21)Application number : 09-161623

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1997

(72)Inventor : HAMAZAKI YOSHIKI
OBATA YOSHIFUMI
IIDA TOSHIO

(30)Priority

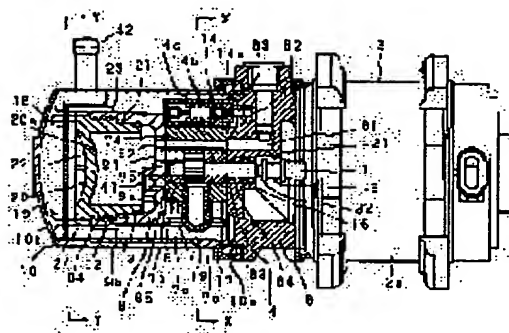
Priority number : 08187858 Priority date : 17.07.1996 Priority country : JP

(54) MOTOR DRIVEN PUMP AND DRIVE JOINT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce pulsation when oil is delivered in an motor driven pump equipped with a suction chamber sectioned by engagement of a driving gear and a driven gear, by arranging a noise damper cylinder which is fixed to a housing supporting body by fitting and communicated with an exhausting chamber.

SOLUTION: A motor driven pump 1 is equipped with a pump housing 7 having a suction chamber and a delivery chamber which are sectioned by the engagement of a driving gear 5 and a driven gear, and a first communicating hole 91 communicated with an delivery opening 75 and a second communicating hole 92 extended in parallel with the first communicating hole 91, are formed in one housing supporting body 9 out of two housing supporting bodies 8, 9 by which the pump housing 7 is supported from both sides. Also, a fitted part 93 to which a fitting fixed part 23 is threadably attached, is arranged in the opening end side inner circumference of the cylindrical wall part 9b of the second housing supporting body 9, and a bottomed noise damper cylinder 20 which is communicated with the delivery chamber through the communicating hole 91 and the delivery opening 75 and has a dead chamber 20a whose capacity is large than the delivery chamber, is attachably/detachably threadably attached to this fitted part 93.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-82377

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 15/00			F 0 4 C 15/00	F
F 1 6 D 3/12			F 1 6 D 3/12	A
// F 0 4 C 2/18	3 1 1		F 0 4 C 2/18	3 1 1 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

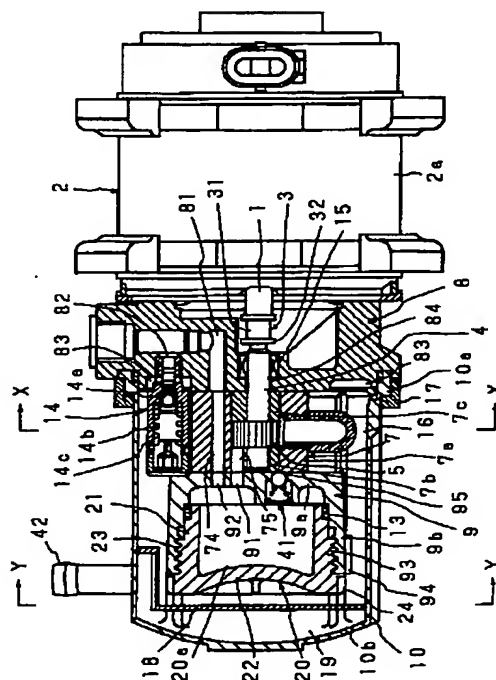
(21) 出願番号	特願平9-161623	(71) 出願人	000001247 光洋精工株式会社 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(22) 出願日	平成9年(1997) 6月18日	(72) 発明者	浜崎 善明 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平8-187858	(72) 発明者	小幡 佳史 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内
(32) 優先日	平8(1996) 7月17日	(72) 発明者	飯田 俊雄 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 河野 登夫

(54) 【発明の名称】 電動ポンプ及びドライブジョイント

(57) 【要約】

【課題】 圧油吐出時の脈動を低減することができ、さらにノイズダンパ筒の形状を単純にでき、ノイズダンパ筒の圧油による割れ及び油洩れを有効に防ぐことができるようにする。

【解決手段】 ハウジング支持体9に嵌め込みにより固定され、ポンプハウジング7の吐出室に連通するノイズダンパ筒20を備えることにより、圧油吐出時の脈動を低減することができ、さらにノイズダンパ筒の形状を単純にでき、ノイズダンパ筒の圧油による割れ及び油洩れを有効に防ぐことができるようにした。



【特許請求の範囲】。

【請求項1】 駆動源に連動する駆動ギヤ及び該駆動ギヤに噛み合う従動ギヤと、これら駆動及び従動ギヤの噛み合いにより形成される吸込室、吐出室を有するポンプハウジングと、該ポンプハウジングを支持するハウジング支持体とを備えた電動ポンプにおいて、前記ハウジング支持体に嵌め込みにより固定され、前記吐出室に連通するノイズダンパ筒を備えていることを特徴とする電動ポンプ。

【請求項2】 前記ノイズダンパ筒は底を有し、該底の内面は、外周部から径方向中央にかけて連続して湾曲する曲面形状としている請求項1記載の電動ポンプ。

【請求項3】 前記ノイズダンパ筒は、開放端から底にかけてハウジング支持体に嵌め込まれている請求項2記載の電動ポンプ。

【請求項4】 駆動軸と被駆動軸とを動力伝達可能に同軸上に連結すべく用いるドライブジョイントにおいて、前記駆動軸及び被駆動軸の一方に同軸的に取り付けられ、異形断面の凹部を有する第1連結部材と、他方に同軸的に取り付けられ、前記凹部の内側に所定の隙間を有して遊嵌された異形断面の凸部を有する第2連結部材と、前記隙間に介装された弾性体とを具備することを特徴とするドライブジョイント。

【請求項5】 前記弾性体は、前記遊嵌により第1、第2連結部材間に生じた隙間に合成ゴムを充填して構成してある請求項4記載のドライブジョイント。

【請求項6】 前記第1、第2連結部材は、金属材料のプレス成形品である請求項4又は請求項5記載のドライブジョイント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動力舵取装置、自動変速装置等を油圧により作動させるための電動ポンプ及び主として電動ポンプに組み込まれるドライブジョイントに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の自動車には、動力舵取装置、自動変速装置等、油圧により作動し、運転操作を補助するための多くの補機が装備されており、これらの補機の作動油圧を発生すべく油圧ポンプが搭載されている。この油圧ポンプとしては、ベーンポンプ、ギヤポンプ等、種々の形式の容積形のポンプが用いられ、一般的には、走行用のエンジンを駆動源として回転駆動される。

【0003】ところが、舵取り操作を油圧により補助する動力舵取装置用の油圧ポンプは、大なる操舵補助力の発生を必要とする低速走行時及び停止時に高速度にて駆動され、また操舵補助力を殆ど必要としない高速走行時に低速度にて駆動されることが望ましく、エンジンによる直接的な駆動に不都合を伴うという問題があり、従来から、例えば特公平3-15592号公報に開示されているよ

うに、出力調整が容易な電動モータを駆動源とする電動ポンプを補機駆動用の油圧ポンプとして用い、エンジンと切り離して駆動する構成としたものがある。

【0004】この従来の電動ポンプは、図12に示すように、駆動軸m（モータ軸）を有する電動モータMと、被駆動軸a（ポンプ軸）を有し、前記電動モータMにより駆動される駆動ギヤA及び該駆動ギヤAに噛み合う従動ギヤ（図示せず）と、これら駆動及び従動ギヤの噛み合いにより形成される吸込室、吐出室（何れも図示せず）を有するポンプハウジングBと、該ポンプハウジングBと一体に形成されたハウジング支持体Cとを備え、該ハウジング支持体Cに、前記吐出室に連通する吐出油路Eを設け、前記駆動及び従動ギヤの回転により昇圧された圧油が吐出油路Eの送り出し口から外部に送り出されるように構成されている。

【0005】また近年においては、排ガスによる環境悪化を防ぐべく、エンジンに代えて電動モータを駆動源とする電気自動車（EV）の実用化が進められている。この電気自動車においても油圧により作動する補機が備えられることがあり、これらの補機の作動油圧を発生するために、電動モータを駆動源とする電動ポンプが用いられている。

【0006】以上の如く、車両に搭載して用いられる油圧ポンプにおいては、その設置スペースに限りがあることから、上述の特公平3-15592号公報に開示されている如く、その一側に電動モータを一体的に組み付けてなるユニット化された電動ポンプが採用されており、この種の電動ポンプにおいては、駆動軸mたるモータ軸と被駆動軸aたるポンプ軸とを動力伝達可能に連結すべく、図13に示す如き簡素な構成のドライブジョイントJが用いられている。

【0007】このドライブジョイントJにより連結される前記駆動軸m（モータ軸）及び被駆動軸a（ポンプ軸）の先端には、適宜の細長比を有した矩形断面をなす連結突起m1、a1が、夫々の中心を軸心に合わせて突設されている。また、前記ドライブジョイントJは、短寸筒形の部材であり、その一側には、前記連結突起m1と略同一の矩形断面を有する嵌合孔J1が、また他側には、前記連結突起a1と略同一の矩形断面を有する嵌合孔J2が、夫々の中心を一致させ、夫々の長手方向を略直交せしめて形成されている。

【0008】このドライブジョイントJを用いた駆動軸mと被駆動軸aとの連結は、図13に示す如く、ドライブジョイントJの嵌合孔J1、J2の形成面を駆動軸m及び被駆動軸aの端面に夫々対向させ、これらの端面に突設された連結突起m1、a1を前記嵌合孔J1、J2に整合せしめ、図中に矢符にて示す如く、該嵌合孔J1、J2の夫々に前記連結突起m1、a1を嵌め込むことにより行われる。

【0009】前記嵌合孔J1、J2は、ドライブジョイ

ントJの軸心上に中心を有し、長手方向を略直交せしめた矩形断面をなしており、これらへ嵌め込まれる係合突起m1、a1の中心は、ドライブジョイントJの軸心上に整合する一方、係合突起m1、a1の中心が駆動軸mと被駆動軸aの軸心と夫々一致することから、駆動軸mと被駆動軸aとを同軸上に正しく整合せしめて連結することができる。

【0010】同様の連結は、ドライブジョイントJの側に係合突起を、駆動軸m又は被駆動軸aの側に嵌合孔を夫々設けることによっても実現でき、このようなドライブジョイントは、実開平5-5882号公報に開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上の如く構成された電動ポンプは、駆動ギヤA及び従動ギヤの各歯部間の空間とポンプハウジングB内面とにより画成される各油室がポンプハウジングB内の吐出室に開放される都度、圧油を間歇的に発生させるものであるから、該吐出室の圧油に脈動が生ずることになるのであるが、該吐出室の圧油は、突出室に開口する吐出口を介して前記吐出油路Eの送り出し口へ直接供給されるに過ぎないから、前記脈動に伴って被駆動軸a（ポンプ軸）が振動することになる。

【0012】また、上述のドライブジョイントJは、円筒体の両側に嵌合孔又は係合突起を備える簡素な構成により、駆動軸m（モータ軸）及び被駆動軸a（ポンプ軸）を同軸上に連結し得る優れたものであり、一般的には金属製とされるが、金属製のドライブジョイントJを用いた場合、駆動軸mから被駆動軸aへの伝動に伴って発生する伝動音が大いという問題がある。この伝動音は、前記被駆動軸aの振動に伴い、該被駆動軸aのドライブジョイントJとの嵌合部がガタ付くことに起因するものであり、ドライブジョイントJを樹脂製とし、該樹脂の弾性を利用して前記振動を吸収することにより低減し得る。ところが、樹脂製のドライブジョイントJは、伝達可能なトルクが小さく、金属製のものと同等のサイズとした場合、大トルクの負荷により破損する虞れがあり、所望のトルクの伝達を可能とするために大型化が避けられないという問題があった。

【0013】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、吐出室に連通するノイズダンパ筒を設けることにより、圧油吐出時の脈動を低減することができ、さらにノイズダンパ筒の形状を単純にでき、ノイズダンパ筒の圧油による割れ及び油洩れを有効に防ぐことができる電動ポンプを提供することを目的とし、また、異形断面の凹部と、該凹部の内側に所定の隙間を有して遊嵌された異形断面の凸部との間の前記隙間に弾性体を介装することにより、大トルクの伝達が可能であり、伝動音の発生を大幅に低減し得るコンパクトなドライブジョイントを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る電動ポンプは、駆動源に連動する駆動ギヤ及び該駆動ギヤに噛み合う従動ギヤと、これら駆動及び従動ギヤの噛み合いにより形成される吸込室、吐出室を有するポンプハウジングと、該ポンプハウジングを支持するハウジング支持体とを備えた電動ポンプにおいて、前記ハウジング支持体に嵌め込みにより固定され、前記吐出室に連通するノイズダンパ筒を備えていることを特徴とする。

【0015】第1発明にあつては、吐出室に連通するノイズダンパ筒を有し、吐出室の圧油を、ノイズダンパ筒内に吐き出し、該ノイズダンパ筒内を経て吐出油路の送り出し口へ送り出すことができるから、圧油吐出時の脈動を有効に低減することができる。また、ノイズダンパ筒はハウジング支持体に嵌め込みにより固定しているから、ノイズダンパ筒の形状を単純にでき、ノイズダンパ筒の圧油による割れ及び油洩れを有効に防ぐことができる。

【0016】第2発明に係る電動ポンプは、前記ノイズダンパ筒が底を有し、該底の内面は、外周部から径方向中央にかけて連続して湾曲する曲面形状としていることを特徴とする。第2発明にあつては、吐出室から吐き出された圧油を底の曲面に作用させることができるから、ノイズダンパ筒の底に補強用リブを設けることなく、ノイズダンパ筒の耐久性を向上できる。

【0017】第3発明に係る電動ポンプは、前記ノイズダンパ筒が、開放端から底にかけてハウジング支持体に嵌め込まれていることを特徴とする。第3発明にあつては、ノイズダンパ筒をハウジング支持体に嵌め込んで固定することにより、ノイズダンパ筒の筒部を二重壁構造にすることができるから、ノイズダンパ筒の筒部に補強用リブを設けることなく、ノイズダンパ筒の耐久性を高めることができ、また、補強用リブを設けることなくノイズダンパ筒の形状をより一層単純にできるから、ノイズダンパ筒内の完全なエア抜きが行い易く、それだけエア抜き不良によるキャビテーションの発生をなくすることができ、また、ノイズダンパ筒の成型用金型を安価にでき、ノイズダンパ筒、ひいては電動ポンプ全体のコストを低減できる。

【0018】第4発明に係るドライブジョイントは、駆動軸と被駆動軸とを動力伝達可能に同軸上に連結すべく用いるドライブジョイントにおいて、前記駆動軸及び被駆動軸の一方に同軸的に取り付けられ、異形断面の凹部を有する第1連結部材と、他方に同軸的に取り付けられ、前記凹部の内側に所定の隙間を有して遊嵌された異形断面の凸部を有する第2連結部材と、前記隙間に介装された弾性体とを具備することを特徴とする。

【0019】第4発明にあつては、駆動軸と被駆動軸とを、一方に取り付けた第1連結部材の凹部の内側に他方に取り付けた第2連結部材の凸部を遊嵌し、両者間の隙

間に弾性体を介装して連結せしめ、駆動軸側又は被駆動軸側の振動を前記弾性体の変形により吸収し、前記振動に伴う伝動音の発生を抑制する。また、大トルクの負荷時には、前記弾性体の大変形により第1連結部材の凹部と第2連結部材の凸部とが直接的に接触し、前記大トルクを余裕をもって負担して、大トルクの安定した伝達を可能とする。

【0020】第5発明に係るドライブジョイントは、前記弾性体を、前記遊嵌により第1、第2連結部材間に生じた隙間に合成ゴムを充填して構成してあることを特徴とする。第5発明にあっては、凹部の内側に凸部を遊嵌せしめた状態で両部間の隙間に合成ゴムを充填することにより、弾性体を容易にしかも確実に設けることができる。

【0021】第6発明に係るドライブジョイントは、前記第1、第2連結部材が、金属材のプレス成形品であることを特徴とする。第6発明にあっては、第1、第2連結部材を金属材のプレス成形品とし、直接的な接触下での大トルクの確実な伝達を可能とすると共に、第1、第2連結部材を安価に構成する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る電動ポンプの縦断側面図、図2は図1のX-X線の断面図、図3は図1のY-Y線の断面図である。

【0023】図1～図3に示す電動ポンプは、駆動軸1（モータ軸）を有する電動モータ2と、ドライブジョイント3を介して前記駆動軸1と連動する被駆動軸4（ポンプ軸）を有し、前記電動モータ2により駆動される駆動ギヤ5及び該駆動ギヤ5に噛み合う従動ギヤ6と、これら駆動及び従動ギヤ5、6の噛み合いにより形成される吸込室71、吐出室72を有するポンプハウジング7と、該ポンプハウジング7を両側から支持する第1及び第2ハウジング支持体8、9と、第2ハウジング支持体9及びポンプハウジング7の外側に套嵌する有底円筒状のタンクハウジング10とを備えている。

【0024】ポンプハウジング7は、駆動ギヤ5及び従動ギヤ6を収容し、互いに連通する長円形のギヤ室70を有する筒状のボディ部7aと、前記ギヤ室70の両側開放部を閉鎖する一対のサイドプレート7b、7cとを備え、これらサイドプレート7b、7cに穿設された2組の軸受孔に、前記被駆動軸4及び該被駆動軸4と平行な従動軸（図示せず）を介して駆動ギヤ5及び従動ギヤ6を相互に噛み合わせて回転自在に支持し、この噛み合い位置を挟んだ両側に前記吸込室71及び吐出室72を形成して、吸込室71に吸込まれた作動油を前記駆動及び従動ギヤ5、6の歯間に受け入れ、ギヤ室70の内周面との間に封止して吐出室72に送り出すポンプ作用をなすように構成されている。

【0025】ボディ部7aの一箇所には、前記ギヤ室7

0に開口する吸込口73が、反対側には軸長方向に貫通する第1吐出通路74が、さらに一方のサイドプレート7bには、前記吐出室72に開口する吐出口75がそれぞれ設けられている。吸込口73には、後記する低圧室の周面に沿って上向きに延びるゴム製の消音管11が接続されて、前記駆動及び従動ギヤ5、6の1組の噛み合い歯部間に封止された圧油が吸込室71に戻されるときに生ずる音を消すことができるようにしている。

【0026】ポンプハウジング7を支持する第2ハウジング支持体9は、前記電動モータ2のモータハウジングに着脱可能に取付けられ、さらに第2ハウジング支持体9は、図2に示すように前記ボディ部7aの外面に沿って配置される4本のねじ体12・・・を介して前記第1ハウジング支持体8に着脱可能に取付けられ、この第2ハウジング支持体9の取付けにより前記ポンプハウジング7を挟着固定するようにしている。

【0027】第2ハウジング支持体9は、前記吐出口75に連通する第1連通孔91及び該第1連通孔91と平行状に穿設された第2連通孔92を有し、ポンプハウジング7の軸長方向一端に対接する板壁部9aと、該板壁部9aの外周部に連設された筒壁部9bとを備え、該筒壁部9bの開放端側内周に、後記する嵌め込み固定部23がねじ嵌合される被嵌め込み部93を設け、該被嵌め込み部93の雌ねじに、前記第1連通孔91及び吐出口75を介して前記吐出室72に連通し、前記吐出室72よりも大容積の空室20aを有する有底のノイズダンパ筒20を着脱可能に取付けている。

【0028】筒壁部9bは、ノイズダンパ筒20の開放端から底にかけて挿嵌される長さを有し、該筒壁部9bの板壁部9a側内周面と前記ノイズダンパ筒20の開放部外周面との間にシール体13を介在させて圧油の洩れを防止している。また、前記筒壁部9bの開放端側外周面には、二つの回転止め突起94、94を180度の位相差で一体に突設している。

【0029】ノイズダンパ筒20は、筒部21の底22近くを嵌め込み固定部23とし、該嵌め込み固定部23の外周面には、前記雌ねじに螺合する雄ねじを設け、該雄ねじ部の雌ねじ部への螺着により、第2ハウジング支持体9に着脱可能に取付けている。

【0030】ノイズダンパ筒20の底22外周には、複数個の係合用凹部24・・・を周方向に等間隔で設け、この係合用凹部24・・・に工具を係合させ、さらに前記第2ハウジング支持体9の回転止め突起94に工具を係合させた状態でノイズダンパ筒20を回すことにより、第2ハウジング支持体9を共回りさせることなくノイズダンパ筒20を取付けることができるようにしている。

【0031】ノイズダンパ筒20の底22の内面は、図1に示すように外周部から径方向中央にかけて連続して内側に湾曲する曲面形状とし、圧油の作用点を分散させ、高圧の圧油に耐えられるようにしている。

【0032】第1ハウジング支持体8は、前記第1吐出油路74に連通する略し字形の第2吐出油路81と、該第2吐出油路81に開口するリリーフ油路82と、該リリーフ油路82に装着するリリーフ弁14を介して前記リリーフ油路82に連通する環状の油戻し路83と、前記被駆動軸4が挿通される挿通穴84とを備え、該挿通穴84にオイルシール15を設けている。油戻し路83は、前記タンクハウジング10内に画成される低压室16と連通し、リリーフされた作動油を低压室16に戻すことができるようにしている。

【0033】リリーフ弁14は、リリーフ油路82を閉じる弁体14aと、該弁体14aを付勢する弁ばね14bと、これら弁体14a及び弁ばね14bを保持する弁ハウジング14cとを備えたカートリッジタイプであり、リリーフ油路82に着脱自在に挿嵌保持され、前記第2吐出油路81の過圧時、前記弁体14aが開くようにしている。また、弁ハウジング14cは、前記第2ハウジング支持体9の板壁部9aに当接して抜け止めされている。

【0034】タンクハウジング10は、その開口部鐔縁10aに突き当てられたクランプ環17及び該クランプ環17を軸長方向に貫通する4本の固定ボルト40...を介して第1ハウジング支持体8の一側面に着脱可能に取付けられている。

【0035】タンクハウジング10の内側は、作動油を収納する油タンクとして利用される。このタンクハウジング10内に、円形の仕切板18を挿嵌固定し、該仕切板18と第1ハウジング支持体8との間に、前記ポンプハウジング7、第2ハウジング支持体9及びノイズダンパ筒20を圍繞する低压室16を、仕切板18と底部10bとの間にリターン室19をそれぞれ画成している。このリターン室19には、サブタンク（図示せず）に貯蔵されている作動油が自重により落下供給され、さらにこのリターン室19から3つの油戻し孔18aを経て低压室16に満杯になるまで供給される。仕切板18の径方向下側には、前記油戻し孔18が穿設され、リターン室19の油を油戻し孔18aから低压室16に減圧して戻すようにしている。

【0036】さらに前記第2ハウジング支持体9の板壁部9aには、前記吐出室72に開口する弁孔95が設けられ、該弁孔95に弁体及び該弁体を付勢する弁ばねを有するチェック弁41を設け、油圧作動器機の一方側作動室に圧油が供給されている状態で前記電動モータ2が故障などにより停止した場合、圧油が供給されている高圧側油圧路の作動油の一部を吐出室72からチェック弁41を経てノイズダンパ筒20内へ返戻することができるようにしている。

【0037】駆動ギヤ5を支える被駆動軸4（ポンプ軸）は、第1ハウジング支持体8の挿通孔84を貫通して電動モータ2側に突出し、第1ハウジング支持体8の

他側面に固定支持された電動モータ2の駆動軸1（モータ軸）に同軸的に突き合わせてあり、該駆動軸1と前記被駆動軸4とが、前記ドライブジョイント3によって連結されている。

【0038】このドライブジョイント3は、図1に示す如く、駆動軸1に取付けられた第1連結部材31と、被駆動軸4に取付けられた第2連結部材32とを備えてなる。ドライブジョイント3により連結される駆動軸1及び被駆動軸4は、同軸上に互いに対向せしめられた夫々の先端部に、軸心に中心を合わせて突設された矩形断面をなす連結突起1a、4aを備えている。

【0039】第1連結部材31は、図4及び図5に示す如く円板状をなす基板31aの一側に突設された連結筒31bを備えている。基板31aの軸心部には、駆動軸先端の連結突起1aと略同一の矩形断面を有する嵌合孔31cが貫通形成してあり、駆動軸1への第1連結部材31の取付けは、図4中に矢符にて示す如く、駆動軸1の連結突起1aを第1連結部材31の嵌合孔31cに、前記連結筒31bの突設側と逆側から密に内嵌せしめてなされている。連結筒31bは、図4に示す如く、薄肉円筒の周方向に略等配をなして6つの山形の突起を備えた形状をなし、その内側には、前記嵌合孔31cと中心を合わせて6葉の花弁を有する花形の断面形状をなして凹部31dが構成されている。

【0040】第2連結部材32は、図6及び図7に示す如く円板状をなす基板32aの一側に突設された凸部32bを備えている。基板32aの軸心部には、被駆動軸4先端の連結突起4aと略同一の矩形断面を有する嵌合孔32cが、凸部32bの端面に至るまで貫通形成してあり、被駆動軸4への第2連結部材32の取付けは、図6中に矢符にて示す如く、被駆動軸4の連結突起4aを第2連結部材32の嵌合孔32cに、前記凸部32bの突設側と逆側から密に内嵌せしめてなされている。前記凸部32bは、図6に示す如く、嵌合孔32cの周囲を適宜の厚さを有して縁取る矩形の長軸方向両端面に、第1連結部材31の凹部31d内周に対応する山形の突起を、また短軸方向の両端面の中央部に短寸の矩形突起を夫々突設せしめた形状をなしている。なお図7は、凸部32b及び嵌合孔32cの短軸方向の断面を示している。

【0041】以上の如く構成され、駆動軸1及び被駆動軸4に夫々取付けられた第1連結部材31及び第2連結部材32は、図4及び図6に示す側の端面を突き合わせ、第1連結部材31の凹部31dの内側に第2連結部材32の凸部32bを嵌め合わせることで、駆動軸1と被駆動軸4とを連結するドライブジョイント3を構成する。

【0042】図8は、第1連結部材31と第2連結部材32とを組み合わせた状態を示す横断面図である。図示の如く第1連結部材31と第2連結部材32とは、駆動

軸1先端の連結突起1aが嵌合される第1連結部材31の嵌合孔31cと、被駆動軸4先端の連結突起4aが嵌合される第2連結部材32の嵌合孔32cとが、両者の中心を合わせて互いに直交するように嵌め合わせられ、第2連結部材32の短軸方向両端面に突設された矩形突起の両側と、第1連結部材31の凹部31dの内面との間に形成される4か所の矩形空間の夫々に矩形棒状のゴム製のスペーサ33、33・・を介装した状態で位置決めされている。

【0043】このとき、第2連結部材32の凸部32bの長手方向両側の山形の突起は、第1連結部材31の花形断面を有する凹部31dの内側に、半径方向に対向する位置にある2か所の突起の内側に整合した状態に遊嵌されたとなり、第1連結部材31と第2連結部材32とは、この状態で前記スペーサ33、33・・の介装位置を除く隙間に合成ゴムを充填し、弾性体製の緩衝層34を形成して一体化され、本発明に係るドライブジョイント3が構成されている。

【0044】このように構成されたドライブジョイント3は、駆動軸1と被駆動軸4との対向部に配され、前述の如く、駆動軸1先端の連結突起1aを第1連結部材31の嵌合孔31cに、被駆動軸4先端の連結突起4aを第2連結部材32の嵌合孔32cに夫々嵌め合わせるにより、駆動軸1と被駆動軸4とを図1に示す如く連結すべく用いられる。このとき、嵌合孔31cと嵌合孔32cとは、前述の如く、両者の中心を合わせて互いに直交するように位置決めされているから、駆動軸1と被駆動軸4とは、前述した嵌め合わせにより、同軸上に正しく位置決めされて連結されることとなる。

【0045】この連結は、第1ハウジング支持体8に電動モータ2を固定する前に、駆動軸1又は被駆動軸4にドライブジョイント3の一侧を嵌め合わせておき、該ドライブジョイント3の他側に被駆動軸4又は駆動軸1を嵌め合わせつつ、電動モータ2を第1ハウジング支持体8に固定する手順により行われ、このとき前述の如く、駆動軸1と被駆動軸4との調心が同時に達成されることから、油圧ポンプと電動モータ2との一体化に際し、両者の芯合わせが容易に行えるという効果がある。

【0046】以上の如く取付けられたドライブジョイント3は、電動ポンプにポンプ動作を行わせるべく、駆動源たる電動モータ2の回転を駆動軸1を介して被駆動軸4に伝える動作をなす。電動ポンプは、電動モータ2の駆動により、駆動軸1（モータ軸）、被駆動軸4（ポンプ軸）を経て駆動ギヤ5及び従動ギヤ6が回転し、これら駆動及び従動ギヤ5、6の回転に伴い低圧室16の作動油が消音管11から吸込室71に吸込まれ、さらに各歯部間の空間とギヤ室内周面とにより画成される各油室が吐出室72に開放される都度、圧油が発生し、この圧油が吐出口75及び第1連通路91を経て、ノイズダンパ筒20内に供給される。このノイズダンパ筒20は、

その空室20aが吐出室72よりも大容積になっているので、圧油の脈動が小さくなる。

【0047】このようにノイズダンパ筒20を設けて圧油の脈動を小さくするから、脈動による被駆動軸4の振動を小さくすることができる。ノイズダンパ筒20内の圧油は、第2連通路92、第1及び第2吐出油路74、81を経て油圧作動器機の一方側作動室に供給される。油圧作動器機の他方側作動室に連通する返油管42からリターン室19に戻された作動油は仕切板18の油戻し孔18aから減圧して低圧室16に戻される。

【0048】本発明に係るドライブジョイント3は、前述の如き形状をなす第1連結部材31と第2連結部材32とを、弾性体製のスペーサ33及び緩衝層34を介して嵌め合わせた構成となっており、ノイズダンパ室20aにより減少された前記振動は、スペーサ33及び緩衝層34の弾性変形により吸収され、該振動に伴う音の発生を有効に低減することができる。

【0049】一方、油圧ポンプの負荷が増大した場合、第1連結部材31と第2連結部材32とが、両者間のスペーサ33及び緩衝層34の大変形を伴って相対回転し、第2連結部材32の凸部32bの長手方向両側の山形の突起が、第1連結部材31の凹部31dの内面に直接的に接触した状態となる。図9はこの状態を示す横断面図である。

【0050】このような状態となった場合、駆動軸1から被駆動軸4へのトルク伝達は、凹部31dと凸部32bとの接触部により負担されてなされるから、大トルクの安定した伝達が可能となる。図4及び図5に示す如き形状をなす第1連結部材31、及び図6及び図7に示す如き形状をなす第2連結部材32は、共に、金属材料のプレス成形品として構成でき、高い機械的強度を有する金属材料を使用することにより、前述した如き直接接触下にて伝達可能な回転トルクの値を大とすることができる。

【0051】図10は、本発明に係るドライブジョイント3と、図12及び図13に示す如き従来のドライブジョイントとのトルク伝達特性を比較した図である。図中に破線により示す従来のドライブジョイントにおいては、入力トルクの増大に伴う伝達トルクの増大によりP点において破損し、それ以上のトルク伝達が不能となるのに対し、図中に実線により示す本発明に係るドライブジョイント3においては、前記P点に対応する伝達トルクの負荷下でも破損することなく、広範囲の入力トルクを確実に負荷することが可能である。

【0052】図11は、本発明ドライブジョイントの他の実施の形態を示す横断面図であり、図8と同様、第1連結部材31と第2連結部材32とを組み合わせた状態を示している。このドライブジョイントの第1連結部材31は、図8と同様の形状をなす凹部31dを備えているが、第2連結部材32は、図8のそれとは異なり、前記凹部31dよりもやや小さい相似形状をなす凸部32

bを備えており、該凸部32bを前記凹部31dの内側に遊嵌せしめ、両者間に全周に亘って略均等な幅を有して形成された隙間に、合成ゴムを充填して緩衝層34を形成した構成となっている。

【0053】このように、第1連結部材31の凹部31d及び第2連結部材32の凸部32bの形状は、両者の遊嵌が可能であり、相対回転時にその一部に直接的な接触部が生じ得る形状、即ち、円形以外の異形断面であればよい。また、両者間の隙間に介装される弾性体は、以上の実施の形態に示すようなゴム材に限らず、弾性に富む材料であればよい。また、以上の実施の形態においては、駆動軸1であるモータ軸に第1連結部材31を取付け、被駆動軸4であるポンプ軸に第2連結部材32を取付けてあるが、これらの取付けが逆、即ち、駆動軸1に第2連結部材32を、被駆動軸4に第1連結部材31を夫々取付けてもよいことは言うまでもない。

【0054】更に、以上の実施の形態においては、動力舵取装置用の油圧源となる油圧ポンプへの使用例について述べたが、本発明に係るドライブジョイント3の適用範囲はこれに限らず、負荷変動を伴うと共に取り付け位置が限定される用途に広範囲に使用でき、大トルクの伝達と静粛な運転とを併せて実現することが可能となる。

【0055】

【発明の効果】以上詳述した如く第1発明に係る電動ポンプによれば、吐出室に連通するノイズダンパ筒を有するから、吐出室の圧油を、ノイズダンパ筒内に吐き出し、該ノイズダンパ筒内を経て吐出油路の送り出し口へ送り出すことができるため、圧油吐出時の脈動を有効に低減することができる。従って、この脈動による被駆動軸の振動を低減でき、この振動による音鳴りを少なくすることができる。しかも、ノイズダンパ筒はハウジング支持体に嵌め込みにより固定しているから、ノイズダンパ筒の形状を単純にでき、ノイズダンパ筒の圧油による割れ及び油洩れを有効に防ぐことができる。

【0056】第2発明に係る電動ポンプによれば、ノイズダンパ筒は底を有し、該底の内面を、外周部から径方向中央にかけて連続して湾曲する曲面形状とし、吐出室から吐き出された圧油を底の曲面に作用させることができるようにしたから、ノイズダンパ筒の底に補強用リブを設けることなく、ノイズダンパ筒の耐久性を向上でき、圧油による特に底部の割れをより一層有効に防止することができる。

【0057】第3発明に係る電動ポンプによれば、ノイズダンパ筒をハウジング支持体に嵌め込んで固定することにより、ノイズダンパ筒の筒部を二重壁構造にすることができるから、ノイズダンパ筒の筒部に補強用リブを設けることなく、ノイズダンパ筒の耐久性を高めることができ、また、補強用リブを設けることなくノイズダンパ筒の形状をより一層単純にできるから、ノイズダンパ室内のエア抜きが行い易く、それだけエア抜き不良

によるキャビテーションの発生をなくすることができ、また、ノイズダンパ筒の成型用金型を安価にでき、ノイズダンパ筒、ひいては電動ポンプ全体のコストを低減できる。

【0058】第4発明に係るドライブジョイントによれば、駆動軸及び被駆動軸の一方に取付けた第1連結部材に異形断面の凹部を備え、また他方に取付けた第2連結部材に設けた異形断面の凸部を備え、相互に遊嵌された凹部と凸部との間の隙間に弾性体を介装した構成としてあり、駆動軸から被駆動軸への伝動に伴う振動が前記弾性体により吸収されて大幅に低減される一方、大トルクの伝達時には、弾性体の変形を伴って凹部と凸部とが直接的に接触してトルク伝達がなされるから、大トルクの伝達と、伝動音の大幅な低減による静粛な運転とが併せて実現される等、優れた効果を奏する。

【0059】第5発明に係るドライブジョイントによれば、凹部の内側に凸部を遊嵌せしめた状態で両部間の隙間に合成ゴムを充填することにより、弾性体を容易にしかも確実に設けることができる。

【0060】第6発明に係るドライブジョイントによれば、第1、第2連結部材を金属材のプレス成形品とし、直接的な接触下での大トルクの確実な伝達を可能とすると共に、第1、第2連結部材を安価に構成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動ポンプの縦断側面図である。

【図2】図1のX-X線の断面図である。

【図3】図1のY-Y線の断面図である。

【図4】第1連結部材の斜視図である。

【図5】第1連結部材の縦断面図である。

【図6】第2連結部材の斜視図である。

【図7】第2連結部材の縦断面図である。

【図8】第1連結部材と第2連結部材とを組み合わせた状態を示す横断面図である。

【図9】大トルク伝達時の状態を示す横断面図である。

【図10】本発明に係るドライブジョイントと従来のドライブジョイントとのトルク伝達特性を比較した図である。

【図11】本発明に係るドライブジョイントの他の実施の形態を示す横断面図である。

【図12】従来の電動ポンプを示す縦断側面図である。

【図13】従来用いられているドライブジョイントの斜視図である。

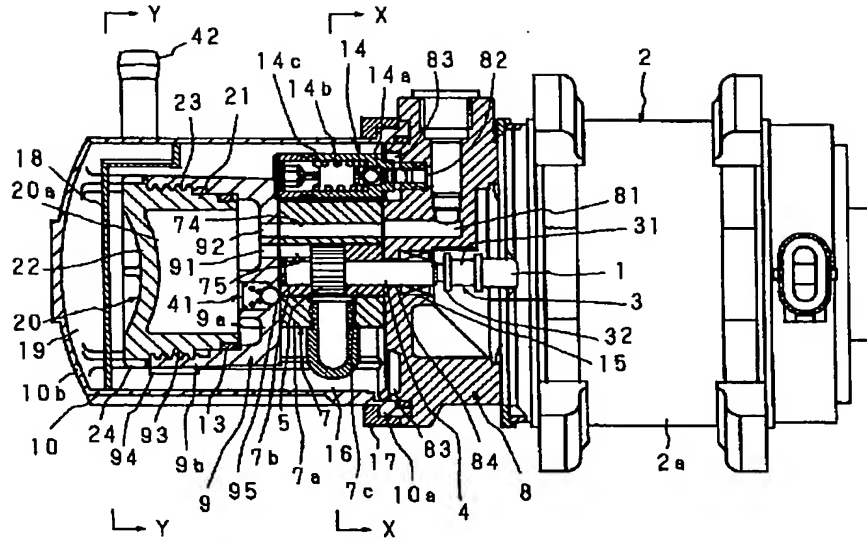
【符号の説明】

- 1 駆動軸
- 1a 連結突起
- 3 ドライブジョイント
- 31 第1連結部材
- 31d 凹部
- 32 第2連結部材
- 32b 凸部

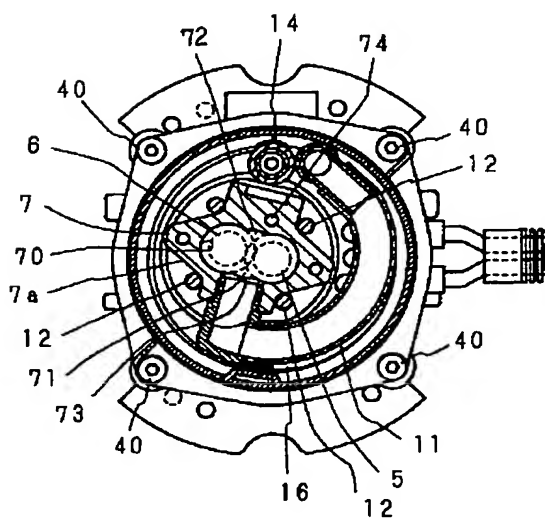
33 スーパー
 34 緩衝層
 4 被駆動軸
 4a 連結突起
 5 駆動ギヤ
 6 従動ギヤ

7 ポンプハウジング
 71 吸込室
 72 突出室
 9 ハウジング支持体
 20 ノイズダンパ筒
 22 底

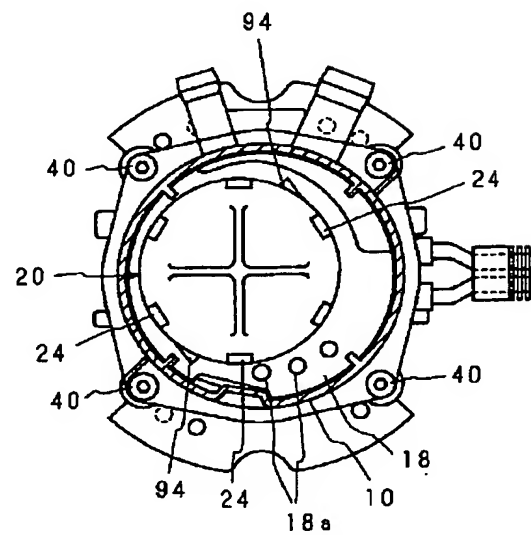
【図1】



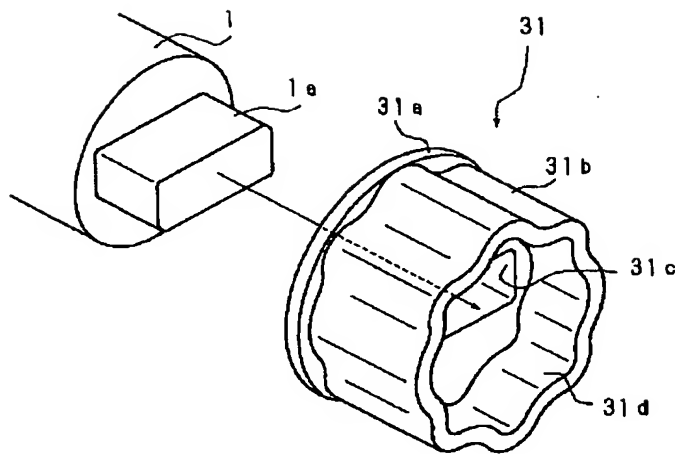
【図2】



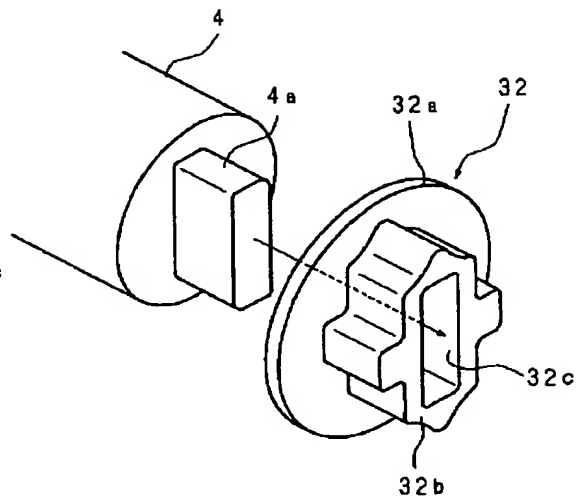
【図3】



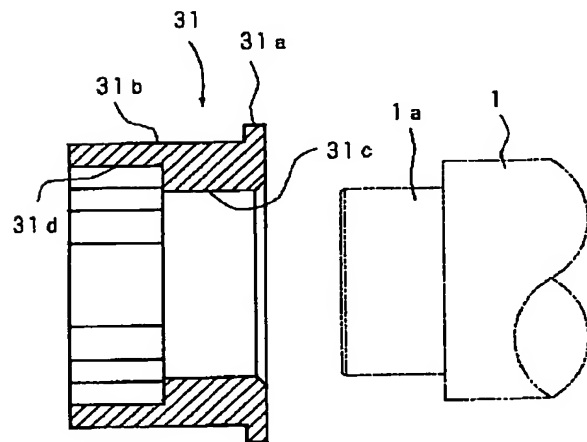
【図4】



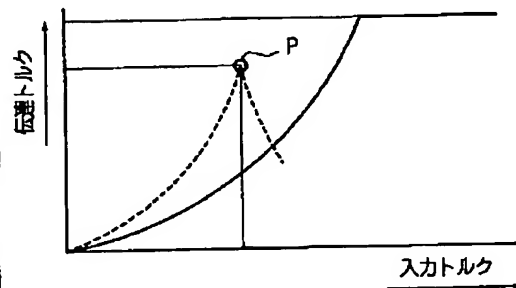
【図6】



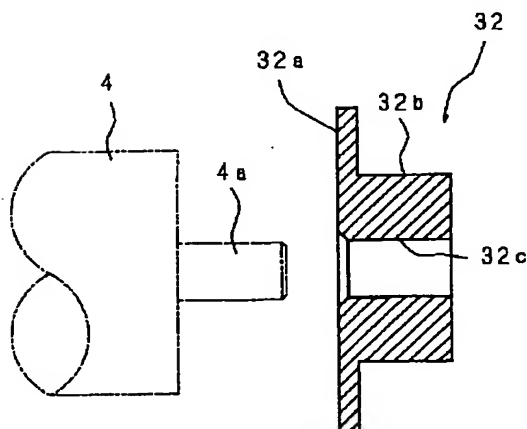
【図5】



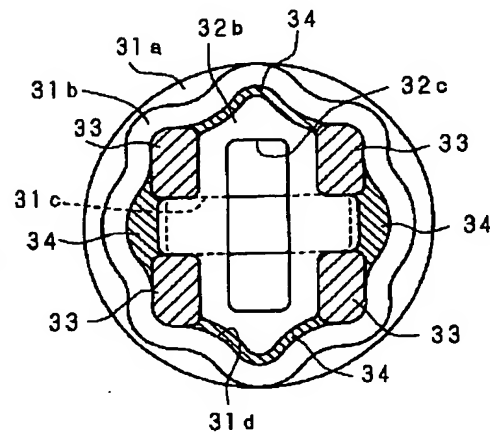
【図10】



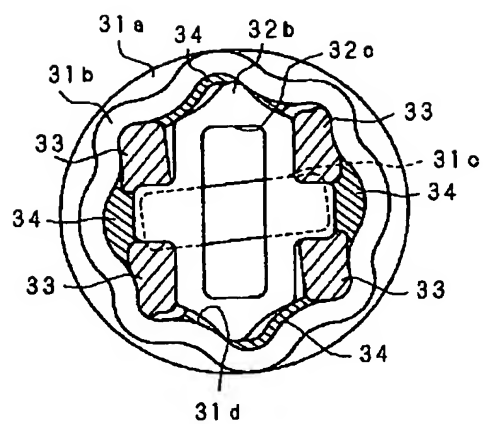
【図7】



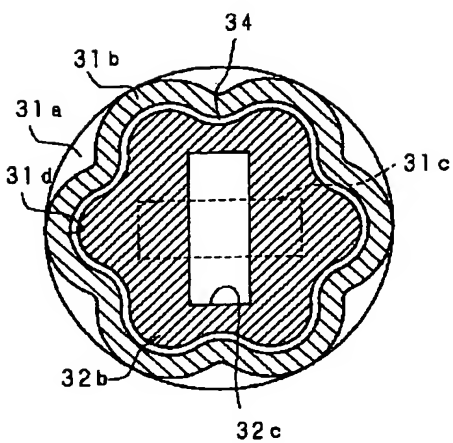
【図8】



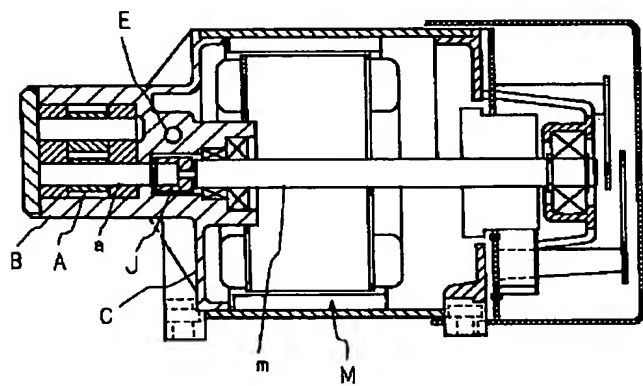
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

